



Application Note AN-NIR-106

近赤外分析計(NIR)によるゼロカロリー ー甘味料の品質管理

NIRS gives mixture analysis results within one minute

食料品の糖代替としてのゼロカロリー甘味料の使用は、ここ 10 年間でソフトドリンクやスナックなどで劇的に増加しました。その 2 つの例としては、ステビア・レハウシアナ植物の葉に由来するステビア、ハロケン化スクロース誘導体のスクラロースがあります。どちらも砂糖よりもはるかに甘味があり、食品中ではずっと低い濃度で使用されています。一方、食の安全を確保するため、ゼロカロリー(無栄養性)の甘味料に対する規制が厳しくなっています

。この規制に対応するため、高速液体クロマトグラフィ(HPLC)、イオンクロマトグラフィ、および薄層クロマトグラフィを用いて、種々の甘味料の測定が可能ですが、しかし、これらの測定方法は時間がかかり、高いランニングコストがかかります。近赤外分析法(NIRS)を用いると、化学物質の使用なしで、サンプル前処理も不要ですので、数種の甘味料を 1 分以下で同時定量することが可能となります。

実験概要

シヨ糖(95%)中のステビア(0.5~4.5%)とスクラロース(0.5~4.5%)の混合サンプルを調製し、NIR分析で定量するための検量線モデル検討を行いました。混合サンプルは15mm直径の使い捨てハイアル入れ、DS2500ホルターとDS2500アイリスを用いてメ

トローム社 DS2500ソリッドアナライザー(図1)で拡散反射モードで測定しました。NIRスペクトル測定と検量線モデル計算にはVision Airコンフリートソフトウェアを用いました。

表1:ハードウェアおよびソフトウェア機器の概要

機器	製品番号
DS2500 ソリッドアナライザー	2.922.0010
DS2500 アイリス	6.7425.100
使い捨てハイアル, 15 mm	6.7402.110
Vision Air 2.0 コンフリート	6.6072.208



図1. メトローム社DS2500ソリッドアナライザー/シヨ糖混合物中のステビアおよびスクラロース含有量の測定検討

結果

測定した全てのVis-NIRスペクトル(図2)を用いて、シヨ糖中のスクラロースおよびステビアの定量用の検量線モデルを検討しました。検量線モデルは、下記相関図のようにNIR予測値と従来分析値の間に非

常に高い相関が得られました。それぞれの統計値(FOM)は、従来分析時のNIR検量線モデルの予測精度を示しています(図3-4)。

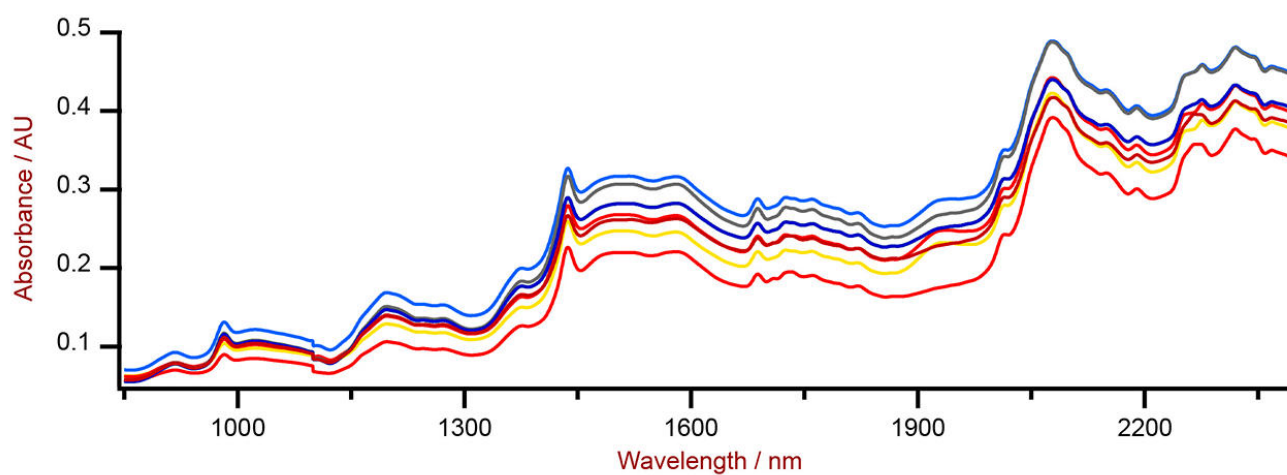


図2. DS2500ソリッドアナライザーで測定したシヨ糖試料中のステビアおよびスクラロースのVis-NIRスペクトル

シヨ糖中のスクラロース含量の検量線モデル

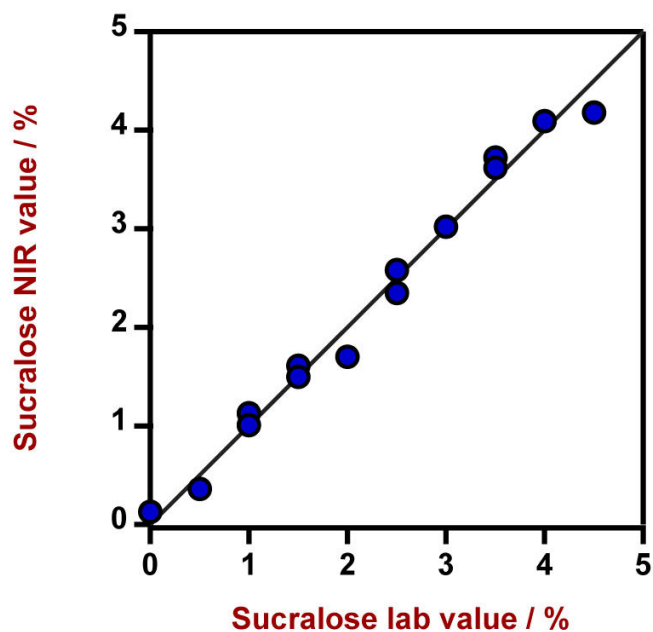


図3. DS2500ソリッドアナライザーで測定したシヨ糖中のスクラロース含量の相関図と各種統計値。従来分析値はHPLCを用いました。

Figures of Merit	Value
R ²	0.9854
Standard Error of Calibration	0.1898%
Standard Error of Cross-Validation	0.1997%

シヨ糖中のステビア含量の検量線モデル

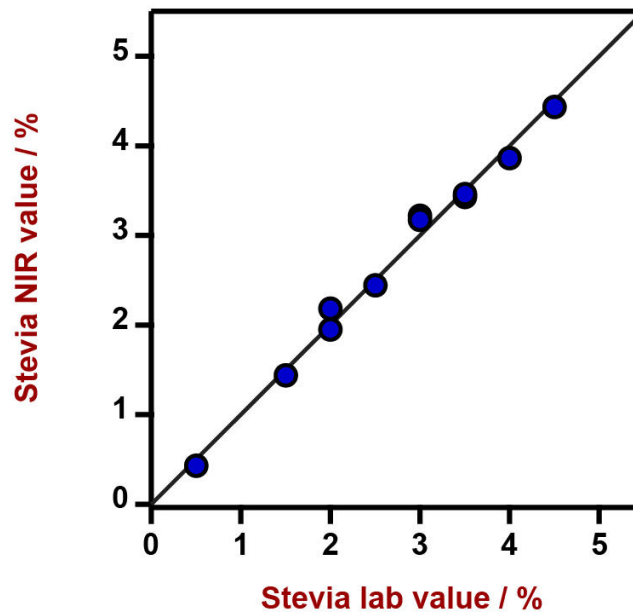


図4. DS2500ソリッドアナライザーで測定したシヨ糖中のステビア含有の相関図と各種統計値。従来分析値はHPLCを用いました。

Figures of Merit	Value
R ²	0.9885
Standard Error of Calibration	0.1500%
Standard Error of Cross-Validation	0.1997%

結論

本アプリケーションノートは、シヨ糖混合物中のゼロカロリー甘味料のスクラロース及ひステビアの含量を高精度で高速かつ費用対効果の高い測定がNIR分析法によって測定可能なことを示しており、

これによってNIR分析法か他の標準的な従来の分析法(表2)に代わる効率的な分析手法になりうるということを示しています。

表2. 本検討で用いたゼロカロリー甘味料を測定する従来分析法の概算時間

ハラメーター	分析手法	結果を得られるまでの時間
ステヒア	HPLC	~5 min (準備) + ~40 min (HPLC)
スクラロース	HPLC	~5 min (準備) + ~40 min (HPLC)

Internal reference: AW NIR AE10-0002-072021

CONTACT

メトロームジャパン株式会社
143-0006 東京都大田区平
和島6-1-1
null 東京流通センター アネ
ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

装置紹介



DS2500 Solid Analyzer

ラボおよび生産環境における品質管理用の堅牢な近赤外分光法。

DS2500 Analyzerは、生産チェーン全体に沿った固形物、クリーム、およびオフショーンとしての液体のルーチン分析に実績のあるフレキシブルなソリューションです。頑丈な仕様により、DS2500 Analyzerは粉塵、湿気、振動や温度変動に強い為、過酷な生産環境での使用に理想的です。

DS2500は400 ~ 2500 nmのスペクトル範囲全体をカバーし、1分以内に正確で再現性の高い結果を提供します。DS2500 Analyzerは製薬業界の要件を満たしており、簡単な操作により日常的な作業においてユーザーをサポートします。

装置に完全に適応した付属品により、顆粒のような粒の荒い固形物、またはクリームのような半固形液体サンプルなどのあらゆる困難なタイプのサンプルにおいても、最良の結果を得ることかてきます。固形物の測定においては、9つまでのサンプルのシリーズの自動測定を可能にするMultiSample Cupを使用することて、生産性を高めることかてきます。